

明細書

耐熱性セパレーターおよびそれを用いた電気電子部品

5 技術分野

本発明は、コンデンサー、キャパシター、電池などの電気・電子部品内において導電部材間を隔離し、電解質もしくはイオンなどのイオン種を通過させるセパレーター、並びにそれを使用した電気・電子部品に関する。特に、リチウムイオン、ナトリウムイオン、アンモニウムイオン、水素イオンなどを電流のキャリアーとして使用する電気・電子部品における電極間の隔離板として有用なセパレーターに関する。

背景技術

携帯通信機器や高速情報処理機器などの最近の進歩に象徴されるように、エレクトロニクス機器の小型軽量化、高性能化には目覚しいものがある。なかでも、小型、軽量、高容量で長期保存にも耐える高性能な電池、コンデンサーへの期待は大きく、幅広く応用が図られ、部品開発が急速に進展している。これに応えるため、部材、例えば電極間の隔壁材料であるセパレーターに関する技術・品質開発の必要性が高まっている。

セパレーターに要求されるさまざまな特性の中でも、次の三つの特性項目が特に重要であると認識されている。

- 1) 電解質を保持した状態での導電性が良いこと、
- 2) 高い電極間遮蔽性を有すること、
- 3) 機械的強度に優れていること。

従来、電気・電子部品用のセパレーターとして、ポリエチレンやポリプロピレンのようなポリオレフィン系ポリマーを用いて製膜した多孔質シート（特開昭63-273651公報参照）、ポリエチレンやポリプロピレンのようなポリオレフィン系ポリマー纖維を用いてシート化した不織布（特開2001-11761公報参照）、ナイロン纖維を用いてシート化した不織布（特開昭58

－147956公報参照)などが広く使用されている。このようなセパレーターは1層または複数層あるいはロール状に巻いて電池内に用いられる。

他方、電極に使用される部材は、アルミ電解コンデンサーではアルミ箔電極をエッティングし、また、電気二重層キャパシターでは活性炭を電極とするなどして、その表面に微細孔を作製し、表面積を増大することにより高容量化を達成している。

発明の開示

上記の微多孔膜及び不織布はセパレーターとして良好な物性を有しているが、

近年、電気自動車用のコンデンサー、キャパシター、電池などに要求されている高容量化や大出力化には必ずしも十分な対応ができない。

高容量、大出力が要求されるコンデンサー、キャパシター、電池などの電気・電子部品用のセパレーターは、

1) 電解質を保持した状態での導電性が良いこと、

2) 高い電極間遮蔽性を有すること、

3) 機械的強度に優れていること、

4) 化学的・電気化学的に安定であること、

5) 高温の乾燥に耐えうること(耐熱性)、

の五つの特性を同時に満たすことが必要とされている。

特に、耐熱性は、

1) 大電流を使用する、例えば電気自動車用の駆動電源としての電池のような電気・電子部品において導電部材間の短絡等を防ぐ、

2) 電気電子部品の製造工程中、アルミニウム箔および活性炭など電極の微細孔中の水分を十分に乾燥する

ために極めて重要であると考えられる。

本発明者らは、かかる状況に鑑み、高容量化・大出力化による大電流に耐え、製造工程中の高温乾燥にも耐えうる高耐熱性セパレーター用材料を開発すべく鋭意検討を重ねた結果、本発明を完成するに至った。

かくして、本発明は、300°Cで45分間加熱処理前後の下式（1）：

$$(内部抵抗値) = \{ (電解液の電気伝導度) / (セパレーターに電解液を注入したときの電気伝導度) \} \times (セパレーターの厚み) \quad \cdots \cdots \cdots \text{式 (1)}$$

5 ここで、（セパレーターに電解液を注入したときの電気伝導度）は、電解液をセパレーターに注入した状態で2枚の電極に挟み、測定した交流インピーダンスから算出した電気伝導度である。

で表される内部抵抗値の増加率が25%以内であることを特徴とする電気電子部品用のセパレーターを提供するものである。

10 本発明は、また、上記セパレーターを導電部材間の隔離板として用いてなることを特徴とするコンデンサー、キャパシター、電池などの電気電子部品を提供するものである。

15 本発明は、さらに、製造工程中に200°C以上の温度で加熱処理された上記セパレーターを導電部材間の隔離板として用いてなることを特徴とするコンデンサー、キャパシター、電池などの電気電子部品を提供するものである。

以下、本発明についてさらに詳細に説明する。

〈内部抵抗値〉

本発明におけるセパレーターの内部抵抗は下式（1）により算出される。

$$20 (内部抵抗値) = \{ (電解液の電気伝導度) / (セパレーターに電解液を注入したときの電気伝導度) \} \times (セパレーターの厚み) \quad \cdots \cdots \cdots \text{式 (1)}$$

ここで、「電解液」とは、溶媒中に電解質が溶解した液体を意味する。

上記電解液に使用しうる溶媒、電解質及び電解質の濃度等には特に制限はないが、溶媒としては、例えば、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネートエチルメチルカーボネート、ブチレンカーボネート、グルタロニトリル、アジポニトリル、アセトニトリル、メトキシアセトニトリル、3-メトキシプロピオニトリル、γ-ブチロラクトン、γ-バレロラクトン、スルホラン、3-メチルスルホラン、ニトロ

エタン、ニトロメタン、リン酸トリメチル、N-メチルオキサゾリジノン、N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、N,N'-シメチルイミダゾリジノン、アミジン、水、これらの2種もしくはそれ以上の混合物などが挙げられる。

5 また、電解質としては、例えばイオン性の物質が含まれ、以下のカチオンとアニオンの組み合わせを挙げることができる。

1) カチオン：例えば、第4級アンモニウムイオン、第4級ホスホニウムイオン、リチウムイオン、ナトリウムイオン、アンモニウムイオン、水素イオンとその混合物など。

10 2) アニオン：例えば、過塩素酸イオン、ホウフッ化イオン、六フッ化リン酸イオン、硫酸イオン、水酸化物イオンとその混合物など。

また、上記式(1)の(セパレーターに電解液を注入したときの電気伝導度)は、上記電解液をセパレーターに注入した状態で2枚の電極に挟み、測定した交流インピーダンスから算出した電気伝導度である。該交流インピーダン

15 スの測定周波数には、特に制限はないが、通常、1 kHz～100 kHzの範囲内が好ましい。

本発明のセパレーターは、上記式(1)で表わされる内部抵抗値の増加率が25%以内であり、特に15%以内であることが望ましい。

20 <セパレーターの形態>

本発明において、セパレーターの形態としては、前記の

- 1) 電解質を保持した状態での導電性が良いこと、
- 2) 高い電極間遮蔽性を有すること、
- 3) 機械的強度を有すること、

25 4) 化学的・電気化学的に安定であること、及び
5) 高温の乾燥に耐えうること(耐熱性)

の五つの特性を同時に満足する限り、特に制限はないが、一般には、シートの形態が適しており、特に、多孔構造体である織布、不織布、紙、微多孔フィルムなどの形態が好ましい。

〈セパレーター構成部材〉

セパレーターを構成する部材としては、耐熱性が高く、250°C以上の温度に加熱処理しても寸法変化の小さいもの、例えば、アラミド、全芳香族ポリエスティル、全芳香族ポリアゾ化合物、全芳香族ポリエスチルアミド、全芳香族ポリエーテル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリ-*p*-フェニレンベンゾピスチアゾール、ポリベンゾイミダゾール、ポリ-*p*-フェニレンベンゾピスオキサゾール、ポリアミドイミド、ポリイミド、ビスマレイミド・トリアジン、ポリマミノビスマレイミド、ポリテトラフルオロエチレン、セラミック、アルミナ、シリカ、アルミナシリカ、ガラス、ロックウール、チッ化ケイ素、炭化ケイ素、炭素、ジルコニア、チタン酸カリウム、マグネシウムオキシカルボネート、合成ケイ酸カルシウムなどの中の少なくとも1種の材料を主成分とするものが好ましい。これらの中でも、特に、アラミドが好適である。

15

〈セパレーターの製造〉

本発明のセパレーターは、例えば、上記のセパレーター構成部材を通常の方法で、例えば織度が0.05～25デニールで且つ長さが1～50mm程度の短織維状に加工し、それを適当な抄紙機でシート状に成形し、得られるシートを金属製カレンダーロールなどにより、例えば温度100～400°C及び線圧50～400kg/cmで熱圧加工することにより製造することができる。

〈加熱処理〉

本発明のセパレーターを使用した電気・電子部品は、その製造工程中に、例えば、微細孔を含むアルミ箔、活性炭などの電極とともに捲回した後に加熱処理することができ、それによって、微細孔中の残存水分を除去することができる。セパレーターの加熱処理は、200°C以上の温度で、例えば、セパレーターをその周囲の温度が300°C±10°Cの範囲内にある雰囲気下で45分間程度保持することにより行うことができる。このときの周囲の雰囲気は、セパレ

ーターと化学反応を起こさないガス雰囲気、例えば、窒素雰囲気、アルゴン雰囲気など、または真空中が好ましい。

実施例

5 以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。なお、これらの実施例は、単なる例示であり、本発明の範囲を限定するためのものではない。

〈測定方法〉

(1) シートの坪量、厚みの測定

10 J I S C 2 1 1 1に準じて実施した。

(2) 電気伝導度の測定

セパレーターを直径20mmの円に切り出し、2枚のSUS電極に挟み、60kHzでの交流インピーダンスから算出した。このとき、測定温度は25°Cとした。測定には、電解液として1M ホウフッ化リチウムのエチレンカーボ

15 ネート／プロピレンカーボネート（1／1重量比）溶液を用いた。

〈原料の調製〉

特公昭52-151624号公報に記載のステーターとローターの組み合わせで構成される湿式沈殿機を用いる方法で、ポリメタフェニレンイソフタルアミドのファイブリッドを製造した。これを、離解機、叩解機で処理し重量平均纖維長を1.2mmに調節した。

一方、デュポン社製メタアラミド纖維（ノーメックス（登録商標）、短纖維の纖度2.0デニール）を長さ40mm及び6mmにそれぞれ切断し、また、帝人社製ポリエステル短纖維（テトロン（登録商標）、短纖維纖度0.1デニール）を長さ5mmに切断し、セパレーター用原料とした。

実施例 1

（セパレーターの製造）

調製したメタアラミド短纖維（長さ 40 mm）を水中で分散しスラリーを作製した。このスラリーを用い、タッピー式手抄き機（断面積 325 cm²）にてシート状物を作製した。次いで、これを金属製カレンダーロールにより、温度 295 °C 及び線圧 300 kg/cm で熱圧加工し、セパレーターを得た。

5 (加熱処理)

上記セパレーターを熱風乾燥機を用い、大気中で 300 °C にて 45 分間加熱処理した。このとき、形態保持のため、上記セパレーターに幅あたりの張力が 0.5 g/mm となるように重りをつけて鉛直状態で保持した。

かくして得られたセパレーターの主要特性値を表 1 に示す。

10

表 1

特性	単位	未処理	300°C 45 分加熱処理後
坪量	g/m ²	40	40
厚み	μm	80	84
密度	g/cm ³	0.5	0.49
電気伝導度	mS/cm	2.4	2.5
内部抵抗	μm	153	153
内部抵抗増加率	%	—	0

但し、電解液の電気伝導度 4.6 (mS/cm) であった。

実施例 2

15 (セパレーターの製造)

調製したアラミドファイブリッドとアラミド短纖維（長さ 6 mm）をおのおの水中で分散しスラリーを作製した。これらのスラリーを、ファイブリッドとアラミド短纖維の配合比率（重量比）が 5/95 となるようにして混合し、タッピー式手抄き機（断面積 325 cm²）にてシート状物を作製した。次いで、これを金属製カレンダーロールにより、温度 350 °C 及び線圧 100 kg/cm で熱圧加工し、セパレーターを得た。

(加熱処理)

上記セパレーターを熱風乾燥機を用い、大気中で300°Cにて45分間加熱処理した。このとき、形態保持のため、上記セパレーターに幅あたりの張力が0.5 g/mmとなるように重りをつけて鉛直状態で保持した。

かくして得られたセパレーターの主要特性値を表2に示す。

5

表2

特性	単位	未処理	300°C45分加熱処理後
坪量	g/m ²	40	40
厚み	μm	133	134
密度	g/cm ³	0.3	0.3
電気伝導度	mS/cm	1.7	1.8
内部抵抗	μm	360	342
内部抵抗増加率	%	—	-5

但し、電解液の電気伝導度 4.6 (mS/cm) であった。

上記実施例1、2のセパレーターは、表1および表2に示すとおり、30
10 0°Cで45分加熱処理後も内部抵抗が増加せず、イオン種透過性も十分である
と考えられることから、コンデンサー、キャパシター、電池等の電気・電子部
品中の導電部材間の隔離板として有用である。

比較例1

15 (セパレーターの製造)

調製したアラミドファイブリッド、メタアラミド短纖維（長さ6mm）及び
テトロン短纖維をおののおの水中で分散しスラリーを作製した。これらのスラリー
をファイブリッド、アラミド短纖維及びテトロン短纖維が表2に示す配合比
率となるようにして混合し、タッピー式手抄き機（断面積325cm²）にてシ
20 ート状物を作製した。次いで、これを金属製カレンダーロールにより温度23
0°C及び線圧300kg/cmで熱圧加工し、セパレーターを得た。

かくして得られたセパレーターの主要特性値を表3に示す。

表3

特性	単位	未処理	300°C45分加熱処理後
原料組成	重量%		
アラミドファイブリッド		7	←
アラミド短纖維		46.5	←
ポリエステル短纖維		46.5	←
坪量	g/m ²	20	25
厚み	μm	33	28
密度	g/cm ³	0.6	0.9
電気伝導度	mS/cm	0.56	0.05
内部抵抗	μm	271	2576
内部抵抗増加率	%	—	851

但し、電解液の電気伝導度 4.6 (mS/cm) であった。

5 上記比較例のセパレーターは、表3に示すとおり、300°Cで45分加熱処理後も内部抵抗の増加が著しく、イオン種透過性が十分でないと考えられる。

産業上の利用可能性

本発明のセパレーターは、300°Cで45分加熱処理後も内部抵抗が増加せず、イオン種透過性も十分であると考えられることから、コンデンサー、キャパシター、電池等の電気・電子部品中の導電部材間の隔離板として有用である。また、本発明のセパレーターを使用したコンデンサー、キャパシター、電池等の電気・電子部品は、その製造工程中、微細孔を含むアルミ箔、活性炭などの電極とともに高温での乾燥が可能であり、残存水分によるコンデンサー、キャパシター、電池等の電気・電子部品の電気特性に対する悪影響は見られないという効果を奏する。

請求の範囲

1. 300°Cで45分間加熱処理前後の下式(1) :

$$(内部抵抗値) = [(電解液の電気伝導度) / (セパレーターに電解液を注入したときの電気伝導度)] \times (セパレーターの厚み) \quad \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

ここで、(セパレーターに電解液を注入したときの電気伝導度)は、電解液をセパレーターに注入した状態で2枚の電極に挟み、測定した交流インピーダンスから算出した電気伝導度である。

10 で表される内部抵抗値の増加率が25%以内であることを特徴とする電気電子部品用のセパレーター。

2. 織布、不織布、紙又は微多孔フィルムの形状であることを特徴とする請求項1に記載のセパレーター。

15 3. アラミド、全芳香族ポリエステル、全芳香族ポリアゾ化合物、全芳香族ポリエステルアミド、全芳香族ポリエーテル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンスルフィド、ポリ-*p*-フェニレンベンゾピスチアゾール、ポリベンゾイミダゾール、ポリ-*p*-フェニレンベンゾピスオキサゾール、ポリ20 アミドイミド、ポリイミド、ビスマレイミド・トリアジン、ポリマミノビスマレイミド、ポリテトラフルオロエチレン、セラミック、アルミナ、シリカ、アルミナシリカ、ガラス、ロックウール、チッ化ケイ素、炭化ケイ素、炭素、ジルコニア、チタン酸カリウム、マグネシウムオキシサルフェート及び合成ケイ酸カルシウムよりなる群から選ばれる少なくとも1種の材料を主成分とする構25 成材料からなることを特徴とする請求項1または2に記載のセパレーター。

4. 請求項1~3のいずれかに記載のセパレーターを導電部材間の隔離板として用いてなることを特徴とする電気電子部品。

5. 製造工程中に200°C以上の温度で加熱処理された請求項1~3のいずれかに記載のセパレーターを導電部材間の隔壁板として用いてなることを特徴とする電気電子部品。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01M2/16, H01G9/02, D21H13/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01M2/16, H01G9/02, D21H13/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-313770 A (Du-Pont Teijin Advanced Papers Ltd.), 06 November, 2003 (06.11.03), Claims 1 to 3; examples (Family: none)	1-5
X	JP 2003-64595 A (Du-Pont Teijin Advanced Papers Ltd.), 05 March, 2003 (05.03.03), Claims 1 to 6; examples (Family: none)	1-5
X	JP 2003-59766 A (Mitsubishi Paper Mills Ltd.), 28 February, 2003 (28.02.03), Claims 1 to 4; examples (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2004 (02.12.04)

Date of mailing of the international search report
21 December, 2004 (21.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016197

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-298821 A (Japan Vilene Co., Ltd.), 11 October, 2002 (11.10.02), Claims 1 to 10; examples (Family: none)	1-5
X	JP 2001-40597 A (Toray Industries, Inc.), 13 February, 2001 (13.02.01), Claims 1 to 11; examples (Family: none)	1-5
X	JP 2000-191823 A (Teijin Ltd.), 11 July, 2000 (11.07.00), Claims 1 to 15; examples (Family: none)	1-5
X	JP 11-16561 A (Elf Atochem Japan Kabushiki Kaisha), 22 January, 1999 (22.01.99), Claims 1 to 11; examples & WO 98/59384 A1	1-5
X	JP 10-292289 A (Oji Paper Co., Ltd.), 04 November, 1998 (04.11.98), Claims 1 to 2; examples (Family: none)	1-5
X	JP 7-335228 A (Kabushiki Kaisha AT Battery), 22 December, 1995 (22.12.95), Claims 1 to 2; examples (Family: none)	1-5
X	JP 7-262980 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 October, 1995 (13.10.95), Claims 1 to 2; examples (Family: none)	1-5
X	JP 2002-503621 A (RHODIA CHIMIE), 05 February, 2002 (05.02.02), Claims 1 to 36; examples & WO 99/41210 A1 & EP 1053213 A1	1-5
X	JP 2003-308818 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 31 October, 2003 (31.10.03), Claims 1 to 5; examples (Family: none)	1-5
X	JP 2002-260714 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 September, 2002 (13.09.02), Claims 1 to 2; examples (Family: none)	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2004/016197**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-151033 A (Nippon Muki Co., Ltd.), 24 May, 2002 (24.05.02), Claims 1 to 12; examples (Family: none)	1-5
X	JP 9-7574 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 10 January, 1997 (10.01.97), Claims 1 to 2; examples (Family: none)	1-5
X	JP 5-325931 A (Director General, Agency of Industrial Science and Technology), 10 December, 1993 (10.12.93), Claims 1 to 3; examples (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl⁷. H01M 2/16, H01G 9/02, D21H 13/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl⁷. H01M 2/16, H01G 9/02, D21H 13/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-313770 A, (デュポン帝人アドバンスドペーパー株式会社), 2003.11.06, 請求項1-3, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2003-64595 A, (デュポン帝人アドバンスドペーパー株式会社), 2003.03.05, 請求項1-6, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2003-59766 A, (三菱製紙株式会社), 2003.02.28 請求項1-4, 実施例 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.12.2004

国際調査報告の発送日

21.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

植前充司

4X 9445

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-298821 A, (日本バイリーン株式会社), 2002. 10. 11 請求項1-10, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2001-40597 A, (東レ株式会社), 2001. 02. 13 請求項1-11, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2000-191823 A, (帝人株式会社), 2000. 07. 11 請求項1-15, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 11-16561 A, (エルフ・アトケム・ジャパン株式会社), 1999. 01. 22 請求項1-11, 実施例 & WO 98/59384 A1	1-5
X	JP 10-292289 A, (王子製紙株式会社), 1998. 11. 04 請求項1-2, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 7-335228 A, (株式会社エイ・ティーベッテリー), 1995. 12. 22 請求項1-2, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 7-262980 A, (三洋電機株式会社), 1995. 10. 13 請求項1-2, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2002-503621 A, (ロディア・シミ), 2002. 02. 05 請求項1-36, 実施例 & WO 99/41210 A1 & EP 1053213 A1	1-5
X	JP 2003-308818 A, (日本板硝子株式会社), 2003. 10. 31 請求項1-5, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2002-260714 A, (松下電器産業株式会社), 2002. 09. 13 請求項1-2, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 2002-151033 A, (日本無機株式会社), 2002. 05. 24 請求項1-12, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 9-7574 A, (日本電池株式会社), 1997. 01. 10 請求項1-2, 実施例 (ファミリーなし)	1-5
X	JP 5-325931 A, (工業技術院長), 1993. 12. 10 請求項1-3, 実施例 (ファミリーなし)	1-5